



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Análisis del crecimiento de las empresas aragonesas
durante la década 2005 - 2015

Autor

Ainoa Magallón Gracia

Director

Rafael González Val

Facultad de Economía y Empresa

2018

Autor del trabajo: Ainoa Magallón Gracia

Director del trabajo: Rafael González Val

Título del trabajo: Análisis del crecimiento de las empresas aragonesas durante la década 2005 – 2015.

Project title: Analysis of the growth of Aragonese companies during the decade 2005 – 2015.

Titulación: Grado en Finanzas y Contabilidad

RESUMEN

En este trabajo se analiza cómo determinadas variables influyen en el crecimiento de una empresa; estas variables son el volumen de activos, el personal empleado y los ingresos. Se añade también al análisis la edad de la empresa (el tiempo transcurrido desde su constitución) para así determinar si las de más reciente creación han crecido más que las más veteranas, y quién lo ha hecho mejor. El estudio se centra en empresas activas aragonesas a lo largo del periodo 2005 – 2015, cuyos datos se obtienen de la fuente SABI para cruzarlos entre ellos con el programa Gretl.

En primer lugar, se realiza un análisis paramétrico de su crecimiento estimando por MCO una regresión lineal para cada corte transversal de la década analizada. En segundo lugar, se lleva a cabo un análisis no paramétrico estimando una función m que puede tener cualquier forma en lugar de una relación lineal. Para terminar, se expone una serie de conclusiones explicativas de las principales tendencias de crecimiento de las empresas de la comunidad autónoma de Aragón.

ABSTRACT

In this paper we analyze how certain variables influence the growth of a company; these variables are the volume of assets, the personnel employed and the income. It also adds to the analysis the age of the company (the time passed since its creation) to determine if the most recent creation has grown more than the most veteran, and who has done better. The study focuses on active aragonese companies throughout the period 2005 – 2015, whose data is obtained from the SABI source to cross between them with the Gretl program.

In the first place, a parametric analysis of its growth is performed, estimating by OLS a linear regression for each cross section of the decade analyzed. Secondly, a nonparametric analysis is carried out estimating a function m that can have any form instead of a linear regression. Finally, a series of explanatory of the main growth trends of companies in the autonomous community of Aragon will be presented.

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Base de datos	4
3. La distribución del tamaño de las empresas en Aragón	7
4. Crecimiento de las empresas	11
4.1. Análisis paramétrico	13
4.2. Análisis no paramétrico	21
5. Conclusiones.....	25
6. Referencias bibliográficas	27
7. Anexo	29

1. Introducción

Uno de los temas que ocupa un lugar importante en la economía de un país es la creación y el crecimiento de las empresas. Considero de especial interés el estudiar cómo y qué razones hay detrás de la distribución del tamaño de las empresas y de su crecimiento.

Por lo común, el tejido empresarial español está formado muy mayoritariamente por pequeñas y medianas empresas (pymes), dejando en segundo plano a las grandes empresas, a pesar de ser estas últimas las que muestran mayores niveles de productividad por empleado y pagan mejores salarios.

En general, España no se caracteriza por ostentar un tejido empresarial de grandes empresas. Según el informe anual de 2017 “La empresa mediana española” que elabora el Círculo de Empresarios, el número de trabajadores medio por empresa es de 4,5. Esta cifra quedaría ubicada entre Francia e Italia, cuyas empresas tienen un tamaño medio de 5,3 y 3,9 empleados respectivamente. “Si España tuviese la misma estructura empresarial que Alemania (uno de los países con mejor dato), la productividad de nuestra economía sería un 13% mayor”, afirma Yolanda Fernández, directora técnica del proyecto de mediana empresa del Círculo de Empresarios. Este organismo subraya la mayor vulnerabilidad de las microempresas en fases de crisis. Según sus estimaciones, si en España la distribución del empleo de las empresas por tamaño fuese similar a la de Reino Unido –donde cuatro de cada 1.000 compañías son grandes-, “durante la crisis se hubieran salvado, *ceteris paribus*, más de 500.000 puestos de trabajo”.

Un primer análisis del tejido empresarial español lleva a la conclusión de que el tamaño de las compañías es la consecuencia directa de tener una economía enfocada principalmente al sector servicios, donde dominan las sociedades de dimensiones reducidas. Sin embargo, los expertos creen que esta explicación no es suficiente a la hora de analizar las razones de la supremacía de la microempresas en España.

“Si tuviéramos que citar las grandes causas de este comportamiento, deberíamos citar factores culturales y económicos, entre los que caben mencionar la escasa cultura emprendedora que sigue existiendo en España, el escaso porcentaje de gasto en I+D+i y la poca tradición de cooperación empresarial. También existen factores financieros,

como la excesiva dependencia de las pymes de la financiación bancaria, o factores institucionales”, señala Almudena Semur, coordinadora del libro Situación actual y retos del futuro de las pymes españolas, publicado por el Instituto de Estudios Económicos (IEE).

Las características del mercado laboral, los dilatados y dificultosos trámites burocráticos, la norma fiscal y contable o una cierta inseguridad jurídica en determinados casos también entorpecen el desarrollo corporativo. En el ámbito de las propias empresas, los expertos echan en falta una mayor ambición, un uso más intensivo de las nuevas tecnologías y una mayor apuesta por la innovación.

En la Tabla 1 se observa la distribución de empresas según el número de empleados (microempresas, pequeñas, medianas y grandes empresas) en valores absolutos y el porcentaje de las mismas sobre el total de empresas con datos a 31 de Diciembre de 2017. Como observamos, para la categoría de menor tamaño (las empresas sin asalariados), tanto en España como si nos centramos en Aragón, el porcentaje que ocupa sobre el total de las empresas concentra más de la mitad del peso total. También la siguiente categoría (microempresas) tiene un peso importante, reuniendo casi la mitad de la otra parte restante. Esto se puede deber a que en España, en los últimos años, se ha insistido en la importancia del apoyo al “emprendimiento”. Medianas y grandes empresas, ocupan el poco porcentaje restante, no alcanzando ni el 1% tanto para Aragón, como para España.

Tabla 1. Empresas con asalariados inscritas en la Seguridad Social

	España 2017		Aragón 2017	
	Número de empresas	Porcentaje sobre el total	Número de empresas	Porcentaje sobre el total
TOTAL EMPRESAS	3.282.346	100%	90.903	100%
Sin asalariados	1.823.250	55,5%	49.486	54,4%
TAMAÑO DE LA EMPRESA				
MICROEMPRESA		40,0%		40,9%
De 1 a 2 trabajadores	894.179	27,24%	25.154	27,67%
De 3 a 5 trabajadores	298.744	9,10%	8.534	9,39%
De 6 a 9 trabajadores	120.696	3,68%	3.500	3,85%
PEQUEÑA		3,7%		3,9%
De 10 a 49 trabajadores	120.711	3,68%	3.552	3,91%
MEDIANA Y GRANDE		0,8%		0,7%
De 50 a 99 trabajadores	12.540	0,38%	391	0,43%
De 100 a 199 trabajadores	6.674	0,20%	164	0,18%
De 200 a 499 trabajadores	3.765	0,11%	84	0,09%
De 500 a 999 trabajadores	969	0,03%	24	0,03%
De 1000 a 4999 trabajadores	709	0,02%	12	0,01%
De 5000 o más trabajadores	118	0,004%	2	0,002%

Fuente: Elaboración propia. Datos DIRCE.

La dimensión empresarial también está muy relacionada con la longevidad de las empresas, una característica muy deseable, según La Caixa Research, “ya que niveles de madurez más altos contribuyen a consolidar la capacidad de producción y la penetración en el mercado”.

El propósito de este trabajo es estudiar la influencia de ciertas características, tales como son el año de constitución de una empresa, el número de empleados que tiene, la cantidad de ingresos y el activo que la compone, en su crecimiento.

Conocer la situación de las empresas en España, así como su comportamiento, es bueno para muchos ámbitos, bien para los responsables, gerentes o directores de una compañía, o bien para los diferentes departamentos de la empresa, entre otros interesados.

2. Base de datos

Actualmente, son muchos los repositorios y fuentes de información a las que poder acudir y encontrar estudios e investigaciones sobre los temas de interés. En este trabajo, como fuente fundamental para la obtención de la información financiera correspondiente a las distintas empresas se ha recurrido a la base de datos SABI (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos), elaborada por Bureau Van Dijk Electronic Publishing, S.A. e Informa, Información Económica, S.A.

SABI contiene información de más de 1.500.000 empresas españolas y 500.000 empresas portuguesas, sobre su situación económica y financiera, número de empleados, actividad, sector, localización, forma jurídica, auditores, administradores, participadas, accionariado, etc.

Contiene información declarada en sus cuentas anuales por las empresas en el Registro Mercantil (Sociedades Anónimas y Sociedades Limitadas). Atendiendo a la información contenida en la última actualización del Directorio Central de Empresas (DIRCE) a 1 de enero de 2016, el entramado empresarial aragonés está conformado por 90.325 empresas, lo que sitúa su importancia en el panorama empresarial español en el 2,8%. Su distribución geográfica revela que Zaragoza representa el 72% del tejido aragonés, Huesca el 18% y Teruel el 10%, en sintonía con sus respectivos pesos poblacionales¹.

Inicialmente para este trabajo se contó con el número total de empresas activas en Aragón que nos proporcionaba SABI, de las cuales posteriormente fuimos filtrando dependiendo de los datos que aportaban hasta quedarnos con un total de 34.160 empresas distintas para todo el periodo considerado en el estudio.

En cuanto a las variables a estudiar, hay varios criterios delimitadores de cada una de las categorías del tamaño de la empresa, pero el valor del activo, el importe neto de la cifra de negocios y el número de empleados son los parámetros básicos que gozan de general aceptación y sobre los que realizaremos el estudio.

Para el estudio de las variables hemos seleccionado tres periodos de tiempo, para observar cuándo han crecido más las empresas, y qué variable les ha empujado hacia el crecimiento, si las que más activo tenían, las que más ingresos o las que más empleados tenían. Los periodos de tiempo tienen contextos diferentes, tratamos desde 2005 a 2010,

¹ Datos extraídos del Informe sobre la situación económica y social de Aragón (2016). *Panorama económico*.

en pleno impacto de la crisis económica, desde 2010 a 2015 con la salida de la crisis económica y por último toda la década de 2005 a 2015, considerando una perspectiva de más largo plazo.

A continuación se muestran los estadísticos principales de los datos obtenidos con SABI sobre las empresas de la muestra, diferenciando los tres periodos de tiempo 2005-2010-2015 y las tres variables de número de empleados, total de ingresos de explotación en miles de euros y activo total en miles de euros.

Tabla 2. Estadísticos principales de las empresas activas en Aragón

		Muestra (N)	Media	Desviación Típica	Máximo	Mínimo
2005	Empleados	18577	12,544	91,569	7827	1
	Ingresos	13867	2476,3	55885	6170600	0,00002
	Activo	14164	2505,8	31040	2291400	0,0276
2010	Empleados	19255	11,417	83,924	6588	1
	Ingresos	17258	2214,5	41172	4670000	0,00001
	Activo	17517	3033,5	33785	2634700	0,04094
2015	Empleados	17517	10,925	75,28	5433	1
	Ingresos	22264	1971,7	35782	4589500	0,00001
	Activo	21782	2635,8	33684	2887200	0,11884

Fuente: Elaboración propia. Datos SABI

Cabe mencionar que las muestras seleccionadas varían en función de la variable y el periodo seleccionado debido a que algunos valores estaban ausentes o incompletos, o simplemente cambian en el tiempo. Por ello a la hora de analizarlos, las muestras varían según la variable considerada y el periodo que se estudie.

En un primer acercamiento a los datos expuestos en la tabla 2, podemos observar cómo los empleados y los ingresos medios disminuyen con el paso del tiempo, pasando de 12,5 empleados medios ² en 2005 a 10,9 diez años después; con los ingresos igualmente se obtienen 2.476,3€ de media antes de la crisis y después, en 2015, hablamos de una disminución en torno al 20%. En cambio la variable activo tiene un comportamiento diferente, en 2010 las empresas mejoran su activo respecto a periodos antes de la crisis, pasando de 2.505,8€ a 3.033,5€ de media, mientras que respecto al dato de 2015 es

² Hay que mencionar que la variable empleados es una variable entera, no se pueden dividir un empleado en dos, pero al calcular los estadísticos descriptivos sí se obtienen decimales.

curioso observar la disminución de los valores medios del activo, al revés que el resto de variables que muestran una tendencia ascendente en este periodo de recuperación tras la salida de la crisis. La explicación a este curioso comportamiento de los valores medios del activo, la encontramos en la contabilidad de las partidas del balance. El Impuesto sobre Sociedades es un tributo que grava la obtención de beneficios por parte de las sociedades y otras entidades jurídicas. De este modo, si un ejercicio se cierra con pérdidas, se produce una base imponible negativa por la que no se debe tributar a Hacienda³. Estas bases negativas que hayan sido objeto de liquidación o autoliquidación podrán ser compensadas con las rentas positivas de los periodos inmediatos y sucesivos, surgiendo el crédito fiscal⁴ y contabilizando un activo por impuesto diferido. Este crédito fiscal contabilizado en el activo hace que esta partida crezca, obteniendo así la explicación al aumento del activo medio de 2005 a 2010 en plena crisis, ya que fueron muchas las empresas que generaron un volumen muy elevado de créditos fiscales al obtener pérdidas en sus ejercicios y por tanto bases imponibles negativas. Posteriormente, esta pérdida al pasarla a beneficios, tiene que tributar y es cuando se elimina el activo creado por el crédito fiscal, siendo la contrapartida una disminución de los fondos propios. Esta posterior eliminación del activo es una posible explicación de la disminución que se observa del periodo 2010 a 2015. Según explicó el pasado Diciembre de 2016 Rafael García Millán, socio del área Fiscal de Cremades & Calvo Sotelo, “eliminar estos créditos fiscales hace un roto a las empresas”, ya que “echa por tierra los esquemas de inversión y planificación fiscal que tienen elaborados”. Actualmente, en concreto con la resolución de 9 de febrero de 2016, del Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas (ICAC) por la que se desarrollan las normas para la contabilización del impuesto de beneficios, un auditor encuentra ciertos argumentos en contra de la activación de créditos fiscales; Donde en el punto 1 del artículo 5 se expone: “De acuerdo con el principio de prudencia sólo se reconocerán activos por impuesto diferido en la medida en que resulte probable que la empresa disponga de ganancias fiscales futuras que permitan la aplicación de estos activos.” Es decir, no debe haber duda sobre que la empresa generará en el futuro con la mayor probabilidad,

³ Según el artículo 25.1 de la Ley del Impuesto de Sociedades, si obtenemos una base negativa, se generará un crédito fiscal que podremos compensar en los ejercicios futuros al verse minorada la base imponible positiva obtenida en los mismos.

⁴ En el artículo 4º del Código Fiscal de la Federación establece que “Son créditos fiscales los que tenga derecho a percibir el Estado o sus organismos descentralizados que provengan de contribuciones, de sus accesorios o de aprovechamientos, incluyendo los que deriven de responsabilidades que el Estado tenga derecho a exigir de sus funcionarios o empleados o de los particulares, así como aquellos a los que las leyes den ese carácter y el Estado tenga derecho a percibir por cuenta ajena.”

beneficios fiscales suficientes a los que descontar el crédito fiscal, resultando una cantidad de impuesto a pagar menor en ejercicios venideros. Aplicando esta explicación a nuestros datos de activos medios de las empresas aragonesas de la Tabla 2, entenderemos la evolución de dichos activos al verse aumentada significativamente esta partida en el periodo de crisis económica comparando los datos de 2005 a 2010, por el elevado número de activos por impuesto diferido que se debieron reconocer y que en los años posteriores han ido desapareciendo y por tanto hacen disminuir dicho activo en promedio de 2010 a 2015 desde 3.033,5 a 2.635,8 miles de euros de activo respectivamente.

3. La distribución del tamaño de las empresas en Aragón

El tejido empresarial aragonés augura buenas perspectivas, según Javier Lambán, presidente del Gobierno de Aragón, que se congratuló el pasado 7 de junio de 2018 de que “el talento y empuje del tejido empresarial contribuyan a posicionar a Aragón por encima de la media en previsión de crecimiento económico, bajada de paro y aumento del índice de producción industrial” en la inauguración en Zaragoza de un nuevo negocio.

Este apartado está dedicado a describir la distribución del tamaño de las empresas aragonesas en función de las tres variables claves que consideramos en este estudio: empleados, ingresos y activo. Esta cuestión ha sido analizada reiteradamente en la literatura española y podemos encontrar numerosos estudios específicos sobre la demografía empresarial del territorio. No obstante, la mayoría de los trabajos existentes focalizan su atención en las empresas españolas en general, haciendo clasificaciones por sectores de actividad, entre otros.

Como ya hemos mencionado anteriormente en la introducción, el 99,3% del tejido empresarial aragonés está formado por pymes y autónomos, sectores que generan estabilidad económica en la región.

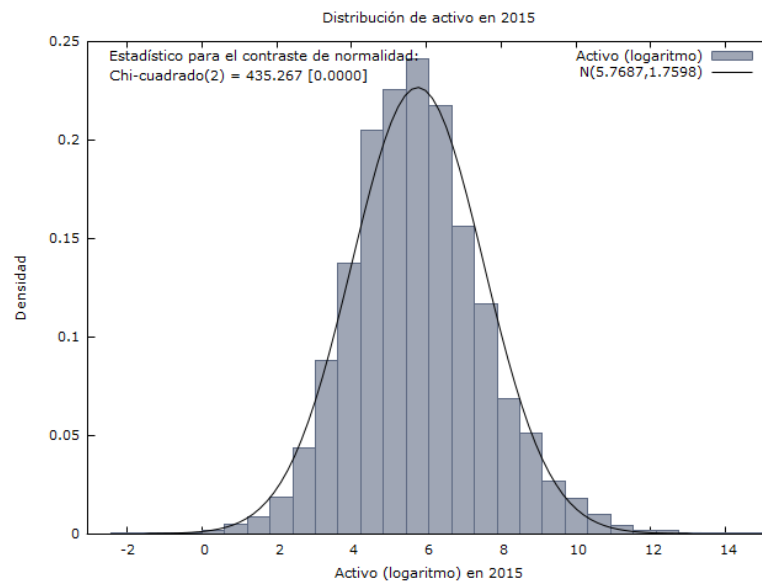
En esta sección focalizaremos el análisis en las tres variables principales para el análisis del tamaño de una empresa (ya nombradas), y se establecerán comparaciones y tendencias entre las diferentes distribuciones obtenidas.

Para ello, utilizaremos la distribución normal, llamada también campana de Gauss, una de las distribuciones de probabilidad de variable continua que con más frecuencia aparece en estadística y en la teoría de probabilidades. La gráfica de la función de densidad tiene una forma acampanada y es simétrica respecto de un parámetro, la media de la distribución.

Los gráficos siguientes nos muestran cómo se distribuyen las variables activo, ingresos y empleados en 2015 (el periodo más reciente de los considerados). Veremos para cada variable mediante un análisis del histograma si la distribución posee una estructura normal o no, y a la vez lo corroboraremos con la aplicación de un contraste de normalidad fijándonos en el p-valor.

Como se puede observar en el Gráfico 1, la variable activo puede parecer que gráficamente siga una distribución normal debido a la parecida forma de campana y a su similitud con la distribución normal teórica ajustada (la línea continua), pero si vemos los resultados obtenidos del contraste de normalidad que aparece en el margen superior izquierdo de cada histograma, se concluye que la variable activo no sigue una distribución normal, ya que el p-valor obtenido del contraste de normalidad es nulo, [0.0000], por lo que se rechaza la hipótesis nula de que la distribución siga una estructura normal.

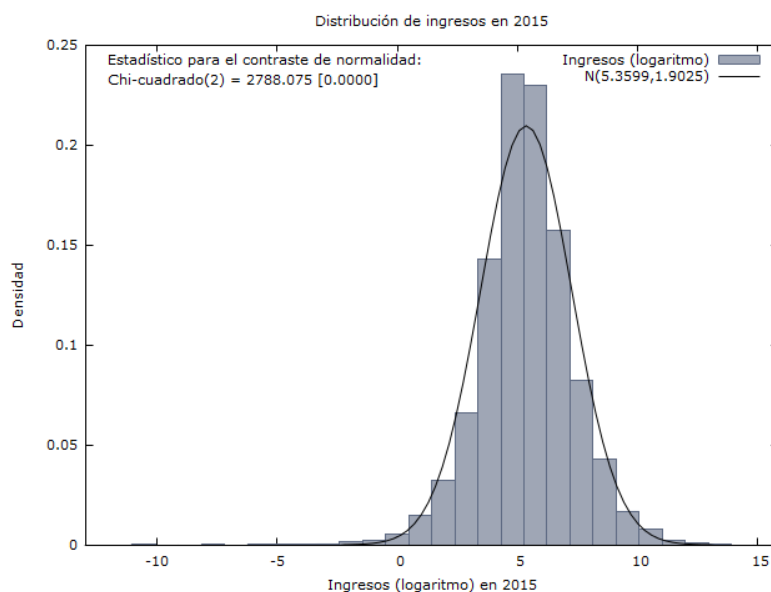
Gráfico 1. Distribución del tamaño de las empresas (activos) en 2015.



Fuente: Elaboración propia.

Para la siguiente variable, los ingresos, se obtiene un comportamiento similar al de la variable activo. El Gráfico 2 muestra una distribución con forma de campana, pero con el contraste se vuelve a obtener un p-valor nulo, por lo que la hipótesis nula de que la distribución siga una estructura normal vuelve a rechazarse.

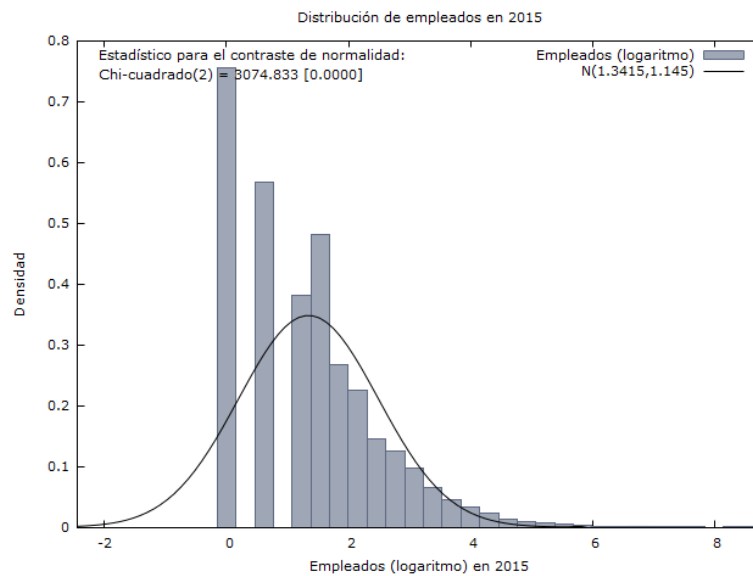
Gráfico 2. Distribución del tamaño de las empresas (ingresos) en 2015.



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, como muestra el Gráfico 3, la variable empleados es la que muestra un comportamiento aparentemente menos normal, debido a la elevada concentración de empresas en los valores más bajos (la frecuencia más alta corresponde a cero empleados en escala logarítmica, es decir, 1 empleado). De nuevo vuelve a repetirse el resultado de p-valor [0.0000], por lo que se rechaza la normalidad de la distribución. En resumen, concluimos que las tres variables a estudiar no siguen una distribución normal en el periodo 2015.

Gráfico 3. Distribución del tamaño de las empresas (empleados) en 2015.



Fuente: Elaboración propia.

El resto de histogramas de cada variable en los periodos 2005 y 2010, se encuentran en el Anexo al final del trabajo; no obstante, los resultados son muy similares a los que acabamos de analizar, obteniéndose en todos los casos un p-valor nulo [0.0000], y por lo tanto llegando a la misma conclusión de que la distribución del tamaño de las empresas en ningún periodo sigue una estructura normal con ninguna variable de las que utilizamos para medir el tamaño empresarial.

4. Crecimiento de las empresas

En este apartado nos centraremos en analizar cómo ha sido el crecimiento para las empresas aragonesas. Existe algo de evidencia previa al respecto; según un informe del 2018 realizado por un equipo de investigadoras de la Universidad de Zaragoza, a partir del análisis de 6.225 sociedades aragonesas no financieras con al menos 10 empleados entre 2005 y 2015, “el 24% de las empresas aragonesas que tienen al menos diez empleados son rentables y crecen, lo que les otorga la categoría de sociedades ‘Estrella’”⁵.

Para realizar el análisis del crecimiento, se ha utilizado el programa Gretl, software econométrico de libre distribución, con el que se han utilizado los datos descargados de SABI.

El crecimiento de una empresa en un periodo de tiempo es afectado por distintos factores que actúan sobre el tamaño inicial de la empresa. Factores que no solo dependen de la empresa, sino que también dependen del entorno en el que se encuentra la misma. Para analizar el crecimiento empresarial planteamos una regresión en la que la variable a explicar es el crecimiento de la empresa i , definido como la diferencia del logaritmo del tamaño de la empresa en el periodo t , menos el logaritmo del tamaño de la empresa en el momento inicial, $t-1$, y como variables explicativas tendremos el logaritmo del tamaño de la empresa en el momento inicial, el logaritmo de la edad, el cuadrado del logaritmo de dicha edad, unos efectos fijos sectoriales para controlar tendencias específicas de cada sector, y una variable aleatoria que representa aquellos efectos no controlables, es decir, el error.

Se plantea por tanto, el siguiente modelo de regresión lineal:

$$G_{it} = \alpha + \beta \log (X_{it-1}) + \delta \log (EDAD_{it}) + \lambda (\log EDAD_{it})^2 + \gamma_s + u,$$

donde

G_{it} = Tasa de crecimiento empresarial expresada como la diferencia de logaritmos

$$= \log X_{it} - \log X_{it-1}$$

⁵ Información obtenida del estudio “Mapa de crecimiento y rentabilidad empresarial en Aragón durante la década 2005-2015”.

X_{it} = Variable que mide el tamaño de la empresa i en el periodo t , pudiendo ser activo, ingresos o empleados.

X_{it-1} = Variable que mide el tamaño de la empresa i en el periodo $t-1$

γ_s = Efectos fijos sectoriales

u = Perturbación aleatoria.

En literatura de empresas hay una regularidad empírica que ha recibido mucha atención: la Ley de Gibrat, que postula que el crecimiento empresarial es independiente al tamaño inicial de la empresa. Se contrasta con β , que es el parámetro correspondiente a la variable que mide el tamaño inicial de la empresa. Así, si β no es significativamente distinto de cero se obtiene que el crecimiento de la empresa no se ve afectado por el tamaño inicial, y si por el contrario el parámetro es significativo el crecimiento empresarial sí que se vería afectado por el tamaño inicial de la empresa, de forma positiva (lo que indicaría divergencia) o negativa (convergencia entre empresas). En particular, cuando $\beta < 0$ las empresas pequeñas crecerían más rápido que las grandes, esto es, existiría convergencia entre empresas, mientras que cuando $\beta > 0$ crecen más rápido las empresas grandes y se da la divergencia entre empresas.

Como hemos mencionado anteriormente, en la ecuación introducimos la variable edad, calculada como la diferencia entre el año de constitución y el año del período que estamos analizando (en logaritmos), y se incluye también su cuadrado. Esta variable nos indica si las empresas de más edad han crecido más o menos, es decir, es un indicador de su resiliencia⁶. Su cuadrado indica la forma de la función; si el valor estimado es positivo tendremos una función convexa, o al contrario, si es negativo, una función cóncava. Con esta especificación tenemos en cuenta el término resiliencia en el entorno de la empresa como un concepto interesante a la hora de estudiar la evolución temporal de las empresas, ya que éstas necesitan adecuarse a lo que el modelo económico del momento demande y aquellas que más perduran son precisamente las que mejor han sabido adaptarse a las circunstancias. La resiliencia en las empresas no siempre se logra y, por ende, existen empresas que cierran y desaparecen. Los factores que pueden mejorar la resiliencia son elementos de importancia a considerar por las empresas jóvenes que atraviesan por situaciones complicadas.

⁶ Se entiende por resiliencia a la capacidad que tienen las personas o las empresas para afrontar momentos de adversidad y adaptarse rápidamente a los cambios, que como consecuencia se dan dentro de periodos de inestabilidad.

4.1. Análisis paramétrico

De acuerdo la ecuación propuesta, hemos estimado por MCO una regresión para cada corte transversal (2005-2010, 2010-2015 y 2005-2015) cuya variable endógena es la tasa de crecimiento logarítmica de las empresas ($G_{it} = \log X_{it} - \log X_{it-1}$).

Las siguientes tablas nos muestran las estimaciones obtenidas en Gretl para los diferentes parámetros: la constante (α), el del logaritmo de las tres variables (empleados, ingresos y activo⁷) en el periodo inicial $t-1$, y el de la edad y la edad al cuadrado para capturar comportamientos no lineales. También se muestra el coeficiente de determinación, así como el tamaño muestral y la inclusión o no de los efectos fijos sectoriales (*dummies* sectoriales según la clasificación de actividades CNAE de 2009). Los resultados obtenidos de los coeficientes se presentan junto con sus desviaciones típicas entre paréntesis y el nivel de significación (*=10%, **=5% y ***=1%). En las primeras columnas para cada variable del tamaño están detallados los resultados obtenidos incluyendo todos los controles, mientras que en la segunda columna sólo se incluye el tamaño inicial como única variable explicativa, por lo que sólo obtenemos resultados para la constante y para cada variable de tamaño inicial (estimamos únicamente la relación lineal entre ambas variables, algo que utilizaremos en el siguiente apartado). Cabe destacar también que al tomar logaritmos de las variables el coeficiente β puede interpretarse como la elasticidad de la tasa de crecimiento respecto del tamaño inicial de la empresa.

⁷ Cabe destacar que las variables ingresos y activo se descargan de la base de datos SABI en euros corrientes, por lo que se trata de variables medidas a precios corrientes de los tres periodos. En las regresiones utilizamos precios constantes para controlar el efecto del cambio en los precios, aplicando el IPC correspondiente para los tres años.

Tabla 3. Análisis del crecimiento empresas del período 2005 a 2010

	CRECIMIENTO 2005 - 2010					
	Empleados		Ingresos		Activos	
Constante	0,4257*** (0,0872)	0,1685*** (0,0094)	1,2792*** (0,1338)	1,1572*** (0,0314)	1,3955*** (0,1074)	0,8684*** (0,0261)
Log(empleados t-1)	-0,1615*** (0,0055)	-0,1454*** (0,0046)	-	-	-	-
Log(ingresos t-1)	-	-	-0,2125*** (0,0058)	-0,2065*** (0,0049)	-	-
Log(activo t-1)	-	-	-	-	-0,1182*** (0,0048)	-0,1167*** (0,0041)
Log(edad)	-0,1638*** (0,0215)		-0,2276*** (0,0326)		-0,277*** (0,026)	
[Log(edad)]^2	0,0397*** (0,0056)		0,0567*** (0,0086)		0,0565*** (0,0070)	
Efectos fijos sectoriales	si		si		si	
R^2 corregido	0,1031	0,0652	0,1534	0,1212	0,1006	0,0580
N	13.353	13.715	12.275	12.680	12.427	12.964

***, **, * significativo al 1%, 5% y 10% respectivamente. Entre paréntesis se encuentran las desviaciones típicas de cada coeficiente.

Primero analizaremos el periodo desde 2005 hasta 2010, caracterizado inicialmente por una gran expansión económica y fuerte crecimiento que a partir de 2008 se vio truncado por una grave crisis económica. Nos centraremos en el análisis de las estimaciones que incluyen todos los controles. Los resultados se presentan en la Tabla 3.

En primer lugar, se va a analizar el crecimiento para el número de empleados entre 2005 y 2010. En este caso se utiliza una muestra de 13.353 empresas. Se observa que el coeficiente del $\text{Log}(\text{empleados}_{t-1})$, es decir β , es -0,1615, un parámetro negativo significativo que nos indica la convergencia de dicha variable con la tasa de crecimiento, mostrando así la importancia de los empleados sobre dicho crecimiento en este periodo.

En segundo lugar se va a proceder a analizar el crecimiento total de las empresas entre los años 2005 y 2010 según los ingresos iniciales. En este caso se utiliza una muestra de 12.275 empresas. Se obtiene que el coeficiente que acompaña el logaritmo de los ingresos en $t-1$ es negativo (-0,2125) y significativo, obteniendo así la convergencia igual que en el caso de los empleados.

Por último, procedemos a analizar el crecimiento según el activo total inicial de la empresa. En este caso se han utilizado 12.427 empresas. Se obtiene una β negativa y significativa, es decir, que el coeficiente que acompaña al logaritmo total de activos en 2005 es menor que cero, por lo tanto obteniendo el mismo resultado que los casos anteriores, llegamos a la conclusión de que se rechaza la ley de Gibrat, viendo así que las empresas pequeñas crecen más rápido que las grandes, lo que indica convergencia entre empresas.

Para el periodo de 2005 a 2010, en todas las estimaciones obtenemos un coeficiente para la edad negativo y significativo, y un coeficiente positivo y significativo de la edad², por lo que obtenemos una función convexa y concluimos que, en este periodo en que explota la crisis, las empresas de más edad crecieron menos para cualquier medida del tamaño de la empresa (a mayor edad menos crecimiento), y que la influencia de la edad no fue lineal, sino convexa (cuanto más antigua la empresa más deprisa disminuyó la tasa de crecimiento).

Sobre el coeficiente de determinación, R^2 , que mide la bondad del ajuste, en estas estimaciones está entre el 10% y el 17% aproximadamente, ($0,1006 < R^2 < 0,1534$).

A continuación se va a analizar el crecimiento empresarial para el período comprendido entre los años 2010 y 2015, caracterizado por la intensa recuperación económica de los últimos años.

En la siguiente Tabla 4 los resultados muestran un comportamiento similar al periodo anterior. Centrándonos igualmente en el análisis de las estimaciones que incluyen todos los controles, observamos en primer lugar la variable empleados, con una muestra de 12.360 empresas, el coeficiente del $\text{Log}(\text{empleados}_{t-1})$, es decir β , es -0,1235 con un parámetro β negativo y significativo (***) que nos indica la convergencia igual que en el periodo anterior 2005 - 2010, entre la tasa de crecimiento y los empleados. Destacamos que en este periodo la β de los empleados, aunque sigue siendo negativa y por tanto convergente, es menos negativa, por tanto más cercana a 0, que en el periodo 2005 a 2010, lo que indica que la convergencia en este periodo 2010 a 2015 es más débil que en el periodo anteriormente analizado.

En segundo lugar, si analizamos el crecimiento total de las empresas entre los años 2010 y 2015 según los ingresos iniciales, utilizamos una muestra de 15.131 empresas, se obtiene que el coeficiente que acompaña al logaritmo total de los ingresos en $t-1$ es negativo (-0,1302) y significativo, obteniendo así la misma convergencia que en el caso de los empleados, pero comparándola con la β de los ingresos del periodo 2005 a 2010, ($\beta = -0,2125$) es esta última (-0,1302) menos negativa, por lo que la convergencia es más débil.

En último lugar, procedemos a analizar el crecimiento según el activo total inicial de la empresa. En este caso se han utilizado 15.582 empresas. Se obtiene una β negativa y significativa, es decir, que el coeficiente que acompaña al logaritmo total de activos en 2010 es menor que cero, así obteniendo resultados similares a los casos anteriores, llegamos a la conclusión de que se rechaza la ley de Gibrat, obteniendo que las empresas pequeñas crecieron más que las grandes.

Para este periodo de 2010 a 2015, se obtiene un coeficiente de la edad negativo y significativo, y un coeficiente positivo y significativo de la edad², por lo que de nuevo obtenemos una función convexa, concluyendo con que en este periodo marcado por una intensa recuperación económica, las empresas de más edad crecieron menos para cualquier medida del tamaño de la empresa (a mayor edad menos crecimiento), y que la

influencia de la edad no fue lineal, sino convexa (cuanto más antigua la empresa más deprisa disminuye la tasa de crecimiento).

Tabla 4. Análisis del crecimiento empresas del período 2010 a 2015

CRECIMIENTO 2010 - 2015						
	Empleados		Ingresos		Activos	
Constante	0,4944*** (0,0883)	0,0643*** (0,0092)	0,9014*** (0,1324)	0,4523*** (0,0288)	0,8153*** (0,0889)	0,4957*** (0,0198)
Log(empleados t-1)	-0,1235*** (0,0053)	-0,1064*** (0,0047)	-	-	-	-
Log(ingresos t-1)	-	-	-0,1302*** (0,0054)	-0,109*** (0,0047)	-	-
Log(activo t-1)	-	-	-	-	-0,0887*** (0,0035)	-0,0867*** (0,0031)
Log(edad)	-0,2448*** (0,0256)		-0,4939*** (0,037)		-0,3605*** (0,0247)	
[Log(edad)]^2	0,041*** (0,0061)		0,0963*** (0,089)		0,0693*** (0,006)	
Efectos fijos sectoriales	si		si		si	
R^2 corregido	0,1138	0,0386	0,1044	0,0334	0,1084	0,046
N	12.360	12.534	15.131	15.407	15.582	15.914

***, **, * significativo al 1%, 5% y 10% respectivamente. Entre paréntesis se encuentran las desviaciones típicas de cada coeficiente.

Sobre el coeficiente de determinación, R^2 , en estas estimaciones está entre valores similares al periodo de 2005 a 2010, aproximadamente entre 10% y el 11% ($0,1044 < R^2 < 0,1138$).

El último corte transversal analizado, desde 2005 hasta 2015, comprende una década en la que se pretende analizar el crecimiento desde una perspectiva de más largo plazo, omitiendo en el cálculo de las tasas y los valores iniciales los años de la crisis económica. Nos centraremos igual que en los casos anteriores en las estimaciones que incluyen todos los controles.

La siguiente Tabla 5 nos muestra esos valores comprendidos en el periodo de 2005 a 2015. En primer lugar, analizamos el crecimiento para el número de empleados, con una muestra de 9.222 empresas, se observa que el coeficiente del $\text{Log}(\text{empleados}_{t-1})$, es decir β , es -0,2143, un parámetro negativo y significativo que nos indica la convergencia de dicha variable con la tasa de crecimiento igual que en los periodos y variables anteriores.

La segunda variable analizada son los ingresos iniciales, donde obtenemos una muestra de 11.780 empresas y un coeficiente que acompaña el logaritmo de los ingresos en $t-1$ negativo de -0,2319 y significativo. De nuevo llegamos a la conclusión de convergencia.

Por último, procedemos a analizar el crecimiento según el activo total inicial de la empresa. En este caso se han consultado 12.116 empresas, se obtiene una β negativa y significativa, es decir, que el coeficiente que acompaña al logaritmo total de activos en 2005 es menor que cero, por lo tanto obteniendo el mismo resultado que los casos anteriores, rechazando la ley de Gibrat, ya que las empresas pequeñas han crecido más que las grandes.

Para el periodo de 2005 a 2015, se obtiene un coeficiente de la edad negativo y significativo, y un coeficiente positivo y significativo de la edad², igual que en los casos anteriores, lo que nos permite concluir con que en este periodo con una perspectiva más a largo plazo, las empresas de más edad crecieron menos para cualquier medida del tamaño de la empresa, y que la influencia de la edad no fue lineal, sino convexa.

En cuanto a R^2 , que mide la bondad del ajuste, en estas estimaciones está entre el 12% y el 17% aproximadamente, ($0,1250 < R^2 < 0,1725$).

Tabla 5. Análisis del crecimiento empresas del período 2005 a 2015

CRECIMIENTO 2005 - 2015						
	Empleados		Ingresos		Activos	
Constante	0,6848*** (0,1272)	0,1605*** (0,0144)	1,1692*** (0,1781)	0,8931*** (0,0413)	1,4796*** (0,1293)	1,0254*** (0,0312)
Log(empleados t-1)	-0,2143*** (0,0081)	-0,1881*** (0,0069)	-	-	-	-
Log(ingresos t-1)	-	-	-0,2319*** (0,0077)	-0,2056*** (0,0065)	-	-
Log(activo t-1)	-	-	-	-	-0,1687*** (0,0058)	-0,1563*** (0,0049)
Log(edad)	-0,2239*** (0,0326)		-0,3871*** (0,043)		-0,326*** (0,0321)	
[Log(edad)]^2	0,0453*** (0,0084)		0,0856*** (0,0113)		0,0689*** (0,0086)	
Efectos fijos sectoriales	si		si		si	
R^2 corregido	0,1632	0,072	0,1725	0,0759	0,125	0,0732
N	9.222	9.444	11.780	15.157	12.116	12.619

***, **, * significativo al 1%, 5% y 10% respectivamente. Entre paréntesis se encuentran las desviaciones típicas de cada coeficiente.

4.2. Análisis no paramétrico

El análisis no paramétrico consiste en la estimación de la siguiente ecuación:

$$G_{it} = m(X_{it-1}) + v,$$

donde

G_{it} = Tasa de crecimiento empresarial expresada como la diferencia de logaritmos

$$= \log X_{it} - \log X_{it-1}$$

X_{it} = Variable que mide el tamaño de la empresa i en el periodo t , pudiendo ser activo, ingresos o empleados.

v = Perturbación aleatoria.

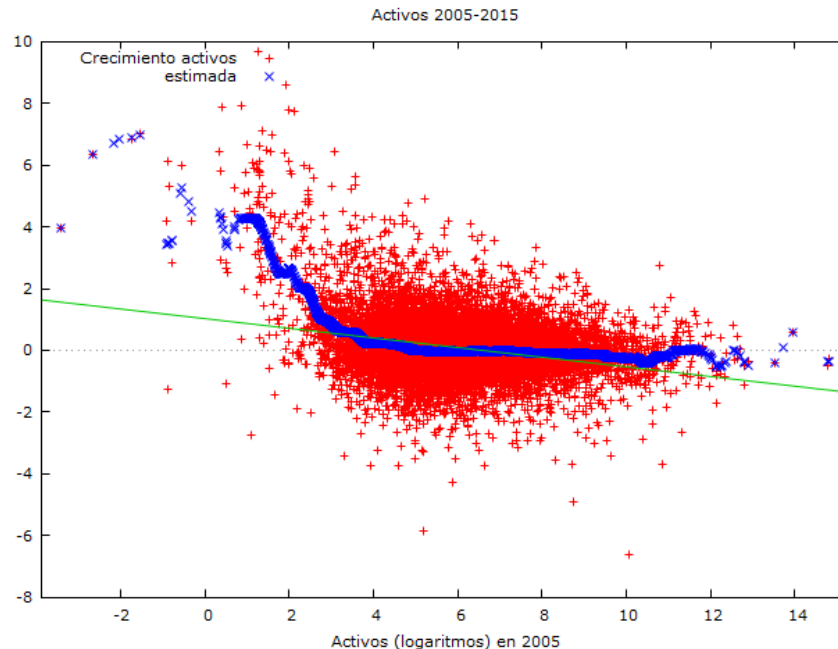
Se estima una función m que puede tener cualquier forma funcional en lugar de una relación lineal como hemos hecho en el apartado anterior. Consiste en una generalización de la estimación de la tendencia para cada punto X (para cada tamaño de la empresa presente en la muestra) considerando un promedio ponderado de las respuestas (es decir, las tasas de crecimiento G para las empresas de cada tamaño X), dando mayor peso a las respuestas cercanas y menor peso a las lejanas. Esto significa que vamos a estimar una función, obteniendo una estimación continua de las tasas de crecimiento para cada tamaño de la empresa posible. El estimador no paramétrico a utilizar en este trabajo es el llamado Nadaraya-Watson. Este método usa un kernel de estimación de funciones de densidad. Es una forma de construir una estimación de la variable dependiente a partir de un valor de una variable independiente, basándose exclusivamente en la posición de los valores de la muestra que tenemos. Por lo tanto, no se incluye ningún otro control ni variable adicional como hacíamos en el apartado anterior.

Aplicamos este modelo para el crecimiento de las tres variables en los tres periodos de tiempo seleccionados, obteniendo los siguientes gráficos para la década 2005 – 2015 que será los que aquí comentemos, dejando los gráficos de los restantes periodos 2005 – 2010 y 2010 – 2015 para el Anexo, ya que se obtienen conclusiones parecidas. Para facilitar la interpretación se incluye también la recta del ajuste lineal obtenido en la sección anterior (el valor de la pendiente de la recta es el que se muestra en la Tabla 5

cuando se estima solo la recta sin ningún control adicional; -0,1563 para activos, -0,2056 para ingresos y -0,1881 para empleados).

El Gráfico 4 presenta el resultado para la variable activo total inicial. Podemos observar que en los valores medios de activos, ambas estimaciones coinciden, la lineal (recta verde) con la no lineal y estimada, que son los puntos azules. Esto indicaría que para la mayoría de los valores medios de las empresas, la relación entre crecimiento y tamaño es lineal (constante). Curiosamente aparecen desviaciones en los valores extremos de la distribución, esto es, para las empresas con menos y con más activo, las más grandes y las más pequeñas. Se puede decir en este caso que la estimación no paramétrica tiene forma de “U”; para las empresas más grandes y más pequeñas el crecimiento es superior al que predice la estimación lineal paramétrica (especialmente para las empresas más pequeñas).

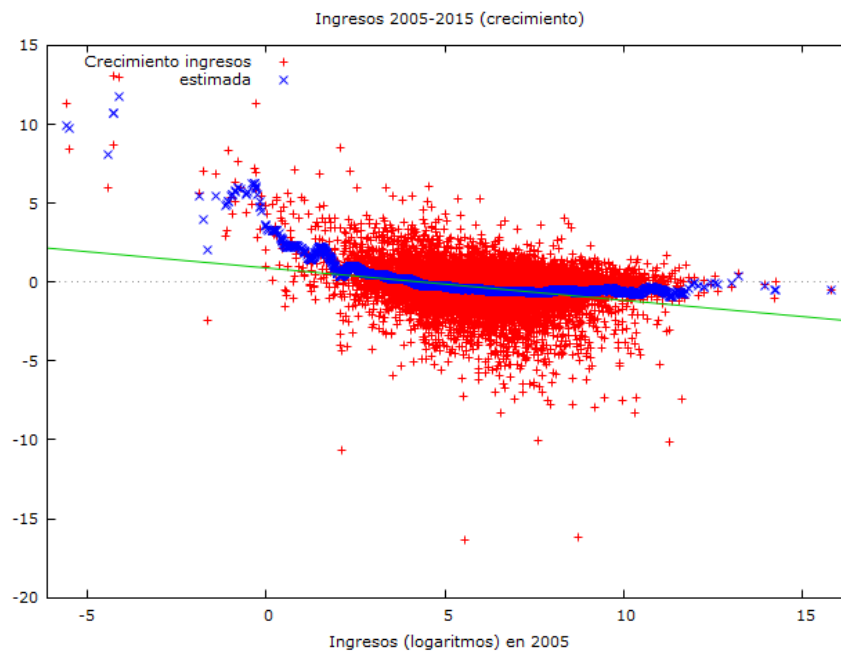
Gráfico 4. Distribución no paramétrica del crecimiento de las empresas (activo) en el período 2005 – 2015.



Fuente: Elaboración propia.

En segundo lugar, presentamos el Gráfico 5, correspondiente al crecimiento de los ingresos para la década 2005 – 2015. Observamos que sigue un patrón similar al gráfico anterior del total de activos. Destaca que en los valores medios, ambas estimaciones (lineal y no lineal) coinciden, por lo que la relación entre crecimiento y tamaño es lineal para la mayoría de la distribución de ingresos; a mayores ingresos iniciales menor crecimiento tuvo la empresa. En cuanto a los valores extremos de la distribución, igual que en el análisis del gráfico de activos, siguen forma de “U”, aunque en este caso es más plana. Por tanto, de nuevo las empresas con menores y mayores ingresos iniciales mostraron un crecimiento superior al que predice la estimación lineal.

Gráfico 5. Distribución no paramétrica del crecimiento de las empresas (ingresos) en el período 2005 – 2015.

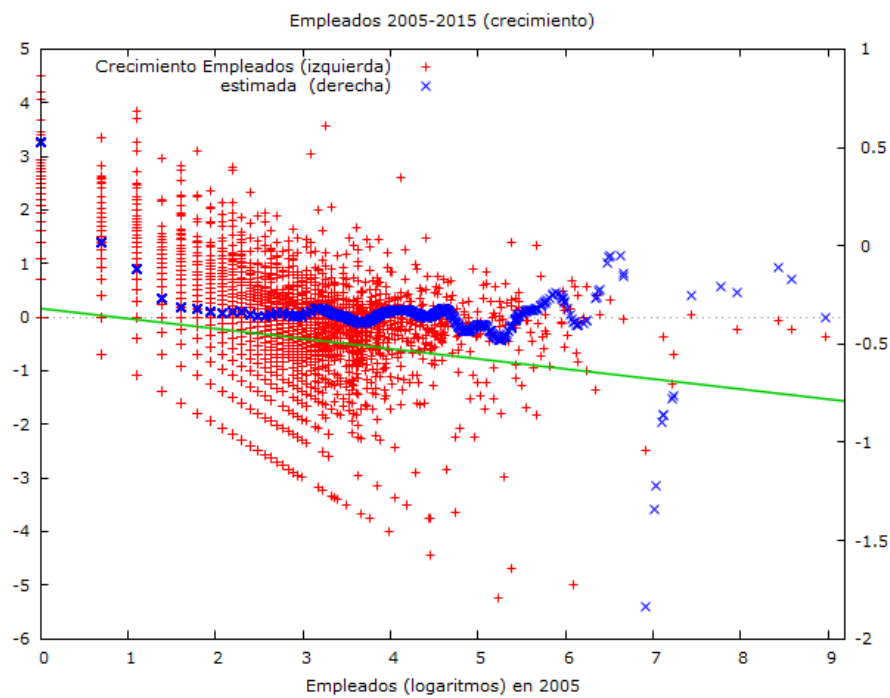


Fuente: Elaboración propia.

Por último, analizamos el Gráfico 6, que corresponde al número de empleados. Lo primero que salta a la vista es la llamativa distribución de las observaciones (en líneas verticales). La explicación es que el número de empleados es una variable entera, no se puede dividir. Esto va a provocar que el ajuste no paramétrico sea peor. Partiendo de esa

idea, observamos como la estimación no paramétrica prácticamente forma una línea recta horizontal para los diferentes números de empleados iniciales, con una ligera tendencia decreciente. Esto indicaría que el crecimiento en este caso sería independiente del tamaño inicial ya que la estimación no paramétrica predice un valor del crecimiento muy similar para casi todos los números de empleados iniciales. Obtendríamos así evidencia a favor de la ley de Gibrat cuando el tamaño de las empresas se mide con el número de empleados.

Gráfico 6. Distribución no paramétrica del crecimiento de las empresas (ingresos) en el período 2005 – 2015.



Fuente: Elaboración propia.

5. Conclusiones

El objetivo de este trabajo es estudiar, desde una visión econométrica, el crecimiento de las empresas en Aragón desde 2005 hasta 2015. Inicialmente analizamos la distribución del tamaño de las empresas aragonesas en función de las tres variables en las que nos hemos centrado para medir el tamaño empresarial: número de empleados, total de ventas (ingresos) y total de activos, ambos en miles de euros; tras aplicar una distribución normal a la vez corroborada con un contraste de normalidad (p-valor) obtuvimos que en ningún caso la variable seguía una estructura normal. Uno de los siguientes puntos principales del estudio es identificar si el tamaño de la empresa está relacionado con el crecimiento de esta; en general, toda empresa busca permanecer en el tiempo, obteniendo rentabilidad y generando crecimiento y esto suele asociarse al éxito de la empresa, siendo apreciadas por las demás como un modelo a seguir. Tras la lectura de las distintas estimaciones del trabajo y consecuentemente de su análisis, llegamos a concluir que los resultados de un primer análisis paramétrico nos muestran regresiones lineales que rechazan la hipótesis nula de independencia entre crecimiento y tamaño de la empresa, rechazando por tanto la ley de Gibrat y concluyendo que las empresas pequeñas crecen más rápido que las grandes para todos los periodos analizados, desde 2005 a 2010, un periodo caracterizado en sus inicios por una gran expansión económica y fuerte crecimiento que a partir de 2008 se vio truncada por una grave crisis económica, desde 2010 a 2015 recogiendo la recuperación de esa grave crisis económica, y por último un periodo más a largo plazo de la década desde 2005 hasta 2015 intentando omitir en el cálculo de las tasas y los valores iniciales los años de la crisis económica. Para este análisis obtuvimos otra conclusión respecto a los valores de la β , y es que para todas las variables su valor aumenta del periodo 2005 – 2010 al periodo 2010 – 2015, por ejemplo en el caso del número de empleados, (-0,1615; -0,1235), esto quiere decir que la convergencia entre empresas disminuye con la recuperación económica. Por otro lado, cuando hacemos un análisis más a largo plazo (2005 – 2015), esta β toma valores menores, por ejemplo en el caso de los empleados su β estimado era de -0,2143, indicando una convergencia más fuerte entre empresas. Por otro lado se observa cómo el coeficiente de determinación R^2 es algo mayor para el total de los ingresos en el periodo de 2005 a 2015, por lo que indicaría que se explica mejor el modelo en ese caso.

En un segundo análisis con carácter no paramétrico volvemos a analizar las tres variables para los distintos periodos, pero en este caso en vez de estudiar una regresión lineal, la función puede tomar cualquier otra forma. Estimando la tendencia para la variable ingresos y activos obtenemos resultados similares en los que en los valores medios la relación entre crecimiento y tamaño es lineal (constante), pero curiosamente aparecen desviaciones en los valores extremos de la distribución, que indican que para las empresas más grandes y más pequeñas el crecimiento es superior al que predice la estimación lineal paramétrica. En cambio para la variable del número de empleados obtenemos una llamativa gráfica debido a que esta variable es entera, no se puede dividir, de ese modo observamos como la estimación no paramétrica prácticamente forma una línea recta horizontal, indicando que el crecimiento es independiente del tamaño inicial.

6. Referencias bibliográficas

Cottrell, A. y Lucchetti, R. “Jack” (2005). Gnu Regression, Econometrics and Time-series. “Guía del usuario de Gretl”

Cuéllar, B., Fuertes. Y., y Ferrer, C. Investigadoras de la Universidad de Zaragoza (2018) “Mapa de crecimiento y rentabilidad empresarial en Aragón durante la década 2005-2015”

Dirección General de Política de la Pequeña y Mediana Empresa. “Informe sobre Crecimiento Empresarial”

Fernández, David. Artículo del periódico El País (2015) “El tamaño de la empresa importa”

García Echevarría, S. (1994) “Introducción a la economía de la empresa”

González Pérez, Ana L. y Correa Rodríguez, A. (1998) Revista española de financiación y contabilidad: “Crecimiento y tamaño: un estudio empírico”

Informe Anual del Círculo de Empresarios (2017) “La empresa mediana española”

Informe sobre la situación económica y social de Aragón. *Panorama económico* (2016) elaborado por el Consejo Económico y Social de Aragón (CESA)

Instituto Nacional de Estadística. (2017) Estructura y Demografía Empresarial. Directorio Central de Empresas (DIRCE) a 1 de enero de 2016. http://www.ine.es/prensa/dirce_2017.p

Medina Salgado, C. (2012) “La resiliencia y su empleo en las organizaciones”.
Publicación semestral de la Universidad Autónoma Metropolitana “Gestión y
estrategia” Núm. 41, Enero / Junio 2012

Otero Moreno M., Blanco García-Lomas, Joaquín J., Almagro Cordón, P. y García
Echevarría, S. (2014). “Situación actual y retos de futuro de las pymes españolas”

Santana, F. B., Velázquez, J. A., y Martel, M. C. (1970) “Factores del crecimiento
empresarial. Especial referencia a las pequeñas y medianas empresas”

7. ANEXO

- Distribución del tamaño de las empresas (activos, ingresos y empleados) en 2005 y 2010.(Gráficos del 7 al 12)***

Gráfico 7.

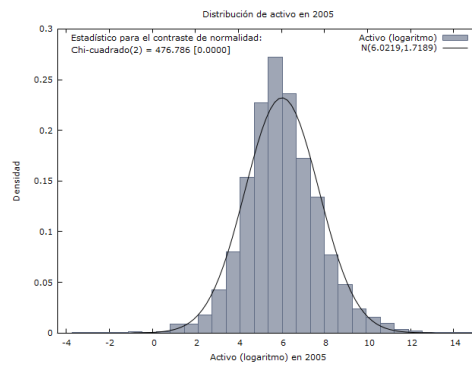


Gráfico 8.

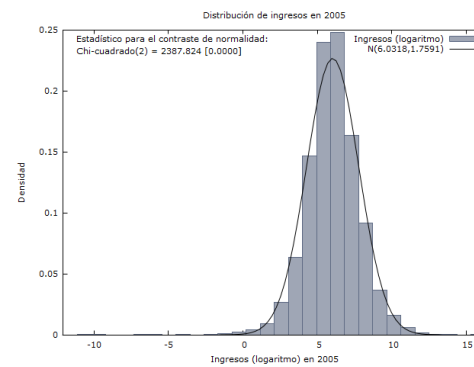


Gráfico 9.

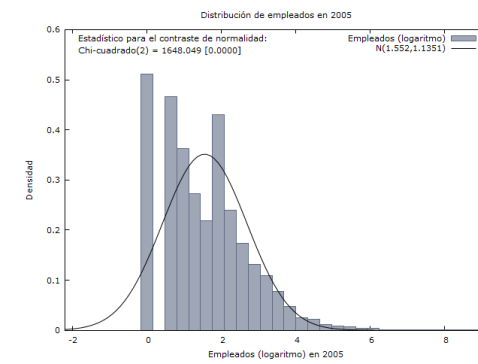


Gráfico 10.

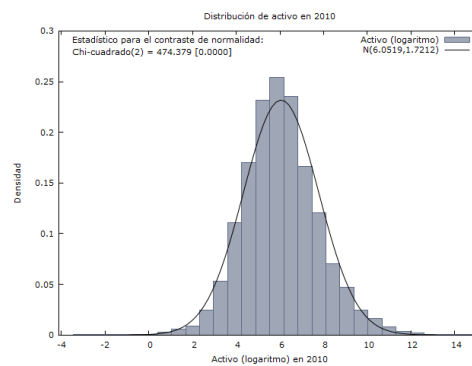


Gráfico 11.

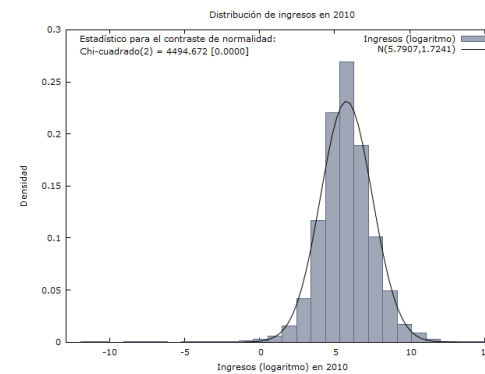
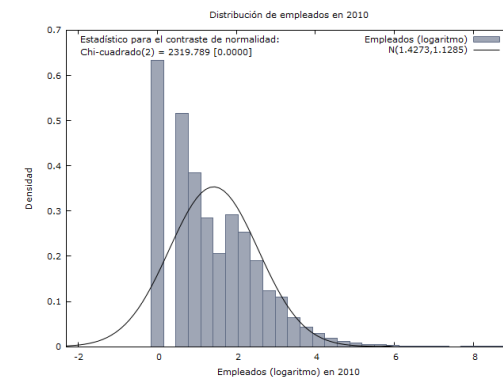


Gráfico 12.



- ***Distribución no paramétrica del crecimiento de las empresas (activos, ingresos y empleados) en el período 2005 – 2010. (Gráficos del 13 al 14)***

Gráfico 13.

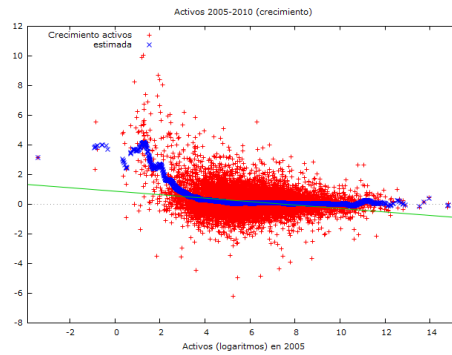


Gráfico 14.

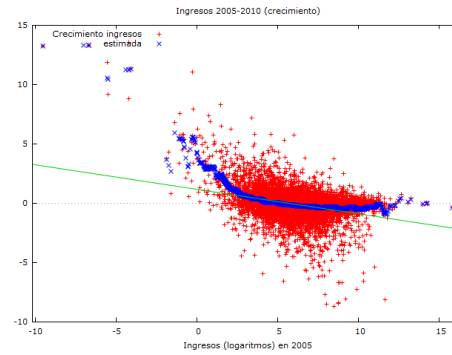
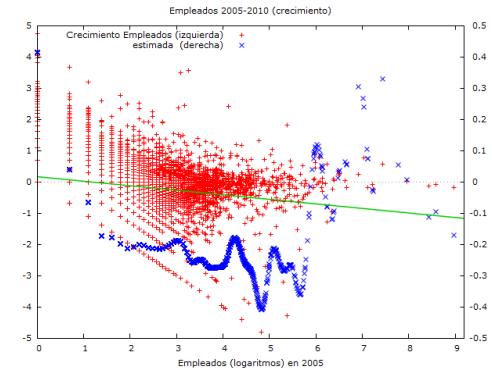


Gráfico 15.



- ***Distribución no paramétrica del crecimiento de las empresas (activos, ingresos y empleados) en el período 2010 – 2015. (Gráficos del 16 al 18)***

Gráfico 16.

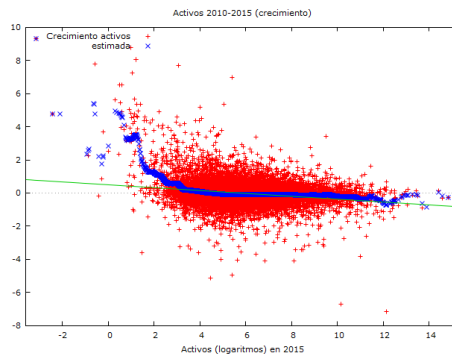


Gráfico 17.

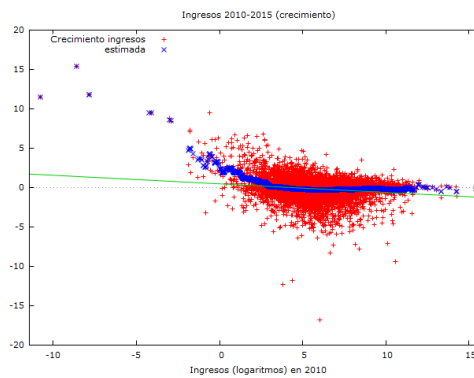


Gráfico 18.

